

Phys. sp.

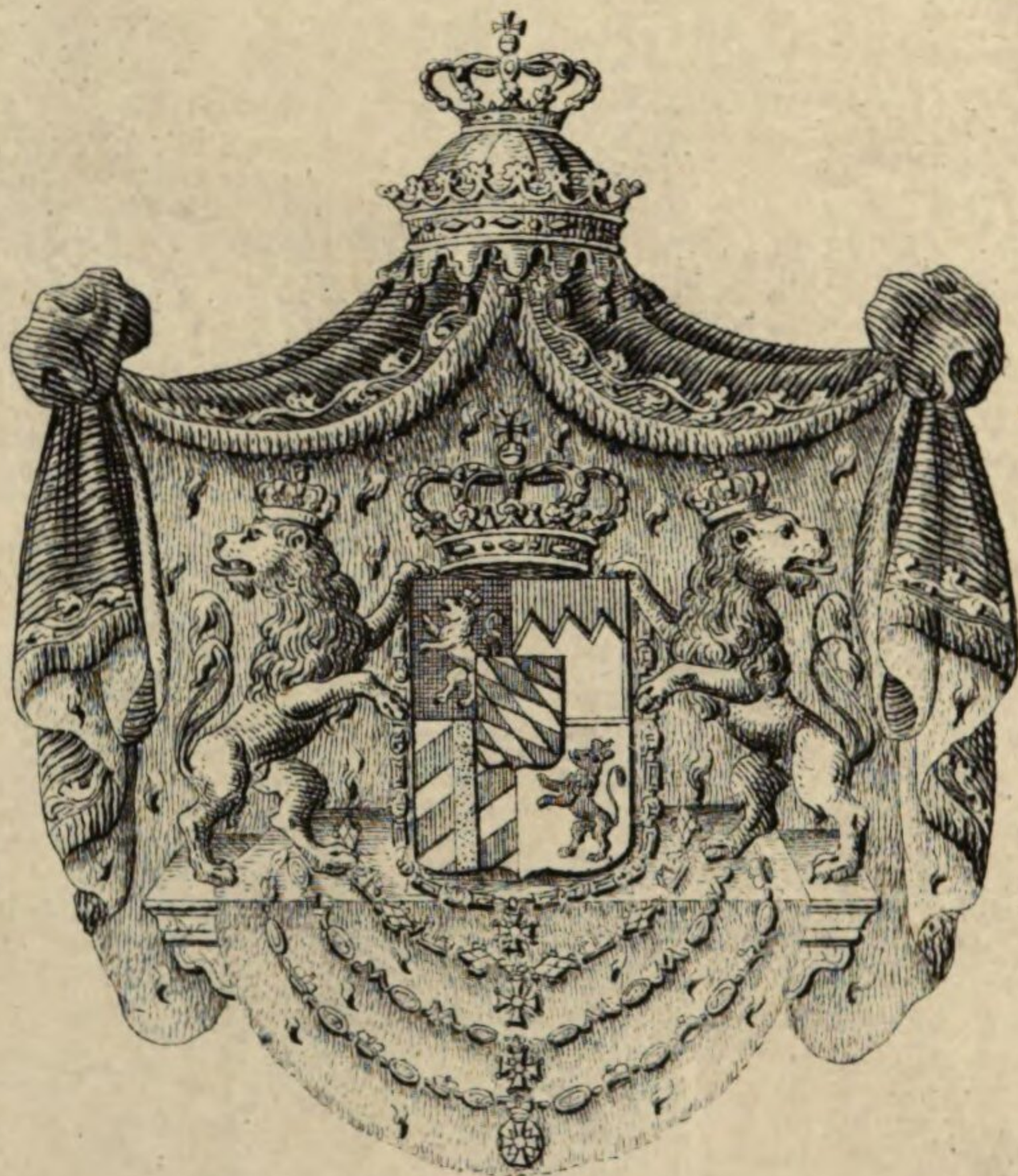
563

m



Phys. I.  
563 m

Rhode



BIBLIOTHECA  
REGIA  
MONACENSIS.



<36622919750012

<36622919750012

S

Bayer. Staatsbibliothek







Theorie  
der  
*Verbreitung des Schalles*

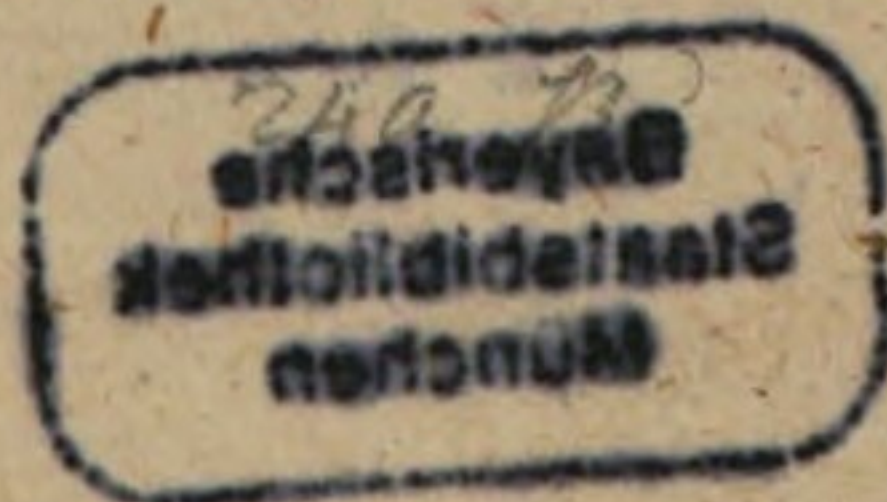
für  
Baukünstler

---

von  
J. G. Rhode.

---

Berlin 1800.  
bei Heinrich Frölich.





Verbreitung des Schalles

Baukammer

BIBLIOTHECA  
REGIA  
MONACENSIS

Berlin 1800.  
bei Heinrich Erlich.

Bayerische  
Staatsbibliothek  
München



T h e o r i e

der

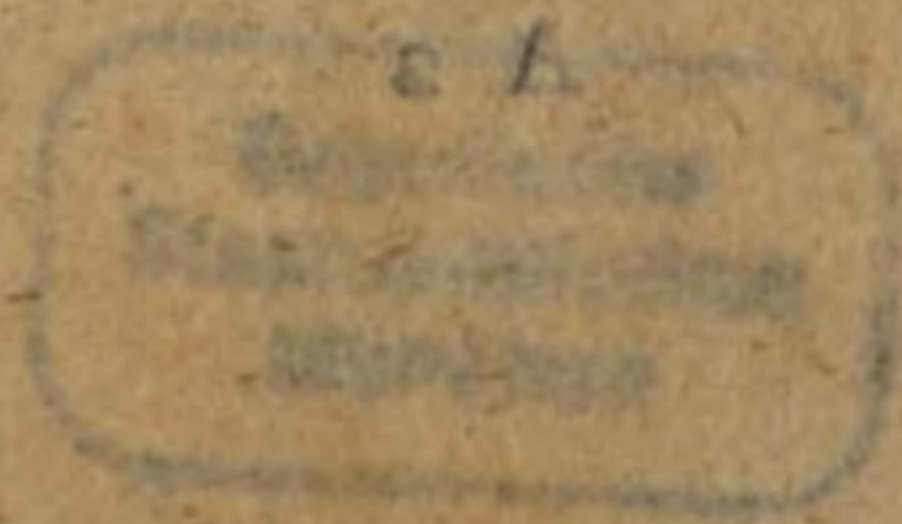
Verbreitung des Schalles.

---



T h e r e

Verbreitung des Schalles





---

## Einleitung.

---

**D**er Baukünstler braucht von der Theorie des Schalles überhaupt, nur die Gesetze zu wissen, nach welchen sich derselbe verbreitet, um die Mittel auffinden zu können, welche in der Anlage und Einrichtung eines Gebäudes in welchem der Schall sich verbreiten soll, zu diesem Zwecke förderlich sind, oder die Hindernisse zu entdecken welche derselben im Wege stehn. Weis er dieses, so ist ihm



die Untersuchung über die Natur des Schalles gleichgültig, so wie die schwierige Lehre von den Modificationen, welche er von der zufälligen Beschaffenheit der Luft erhält, überflüssig. Der Architect hält sich bloß an jene Gesetze der Verbreitung, und vermag bei einer richtigen Anwendung derselben auf den Zweck seines Gebäudes, auch die schwierigste Aufgabe aufzulösen.

Ich weiß wohl, daß man gewöhnlich glaubt, jene Gesetze wären noch zu wenig bekannt, und zu unbestimmt, um sie mit Sicherheit anwenden zu können, und unsere neuesten Schauspielhäuser Musikäle u. s. w. beweisen in der That, daß ihre Erbauer jene Gesetze entweder gar nicht kannten, oder wenigstens keine richtige Anwendung davon zu machen wußten.

Die Physiker behaupten zwar, daß



sie jene Gesetze hinlänglich kennen, aber der  
 Baukünstler bezweifelt es. Den Grund  
 dieses Zweifels nimmt er aus der Er-  
 fahrung. Er glaubt seine Gebäude,  
 z. B. die Schauspielhäuser ganz nach  
 jenen, von dem Physiker aufgestellten  
 Gesetzen, einzurichten, und dennoch ent-  
 spricht der gewöhnliche Erfolg seinen  
 Erwartungen so wenig, daß oft das  
 Gegentheil von dem eintrifft, was er be-  
 absichtigte. Da er nun in die Rich-  
 tigkeit seiner Anwendung jener  
 Gesetze keinen Zweifel setzt, so  
 bezweifelt er die Gesetze selbst  
 und behauptet: der Schall müsse sich  
 auf eine noch unbekannte Art, und  
 nach noch unentdeckten Gesetzen verbrei-  
 ten. Es ist der Zweck gegenwärtiger  
 Schrift, das Gegentheil dieser Behauptung  
 zu beweisen, und darzuthuen: daß der  
 schlechte Erfolg bei den Absich-  
 ten unsrer Baumeister nicht in



jenen Gesetzen selbst, sondern allein in einer verkehrten Anwendung derselben seinen Grund habe.

---



Erster Theil.

---

Gesetze nach welchen der Schall  
sich verbreitet.

Der Schall verbreitet sich

I. in gerader Richtung wie das  
Licht, und wird

II. von Widerstand leistenden  
Körpern unter eben dem  
Winkel zurückgebrochen in  
welchem er auffällt.

Ich könnte hier diese beiden Ge-  
setze, als angenommen voraussetzen,  
da sowohl alle unsre Physiker, als auch  
die besten Baukünstler sie als erwiesen be-



trachten. Ja ich kann zugeben daß der Satz: der Schall verbreitet sich wie das Licht, nur eine Hypothese sei, und doch jene beiden aus ihm herfließenden Gesetze zur Grundlage dieser Theorie machen, indem streng erweislich ist, daß alle auch noch so sonderbar scheinende Wahrnehmungen bei der Verbreitung des Schalles, nicht allein befriedigend aus ihnen erklärt werden können, sondern auch gerade hin darauf leiten.

Ich will indess die Hauptgründe, worauf sie ruhen, hier kurz anführen,

Die Erfahrung lehrt, daß der Schall sich von dem Orte wo er entsteht nach allen Seiten zu, wie von dem Mittelpunkt einer Kugel nach der Oberfläche hin, verbreitet, und daß diese Verbrei-



tung mittelst einer Erschütterung der Luft geschiehet. Diese Erschütterung ist sehr bemerklich, vorzüglich wenn der Schall heftig ist, als bei starken Donnereschlägen wo die Häuser beben und die Fenster zerspringen. Bei geringerem Schall, wenn er zum Beispiel durch Bewegung harter Körper hervorgebracht wird, ist diese Erschütterung in den schallenden Körpern selbst sichtbar, z. B. auf dem Resonanzboden eines Klaviers, wenn man ihn mit farbigem Sande bestreut, und an der tönenden Saite selbst. Dafs diese Bewegung nun sich der Luft mittheilt und dadurch den hervorgebrachten Schall verbreitet, ist dadurch erweislich, dafs eine tönende Saite z. B. eine andre die mit ihr gleich gestimmt ist, durch blofse Erschütterung der Luft in Bewegung setzen und mittönen machen kann; und was endlich die Sache aufser Zweifel setzt, ist, dafs in einem



luftleeren Raume der Schall sich überall nicht verbreitet.

Es ist also erwiesen, daß die Verbreitung des Schalles in einer Bewegung der Luft besteht, welche sie durch einen Stofs des schallenden Körpers empfängt. Die Frage ist nun noch, ob diese Bewegung sich in gerader Richtung fortsetzt? Daß die Bewegung nach empfangenem Stofs in gerader Richtung fortgesetzt wird, bis ein zweiter nach einer andern Direction wirkender Stofs sie verändert, ist ein allgemeines Gesetz der Bewegung überhaupt, und keine Erfahrung, von der Bombe an bis zu den Schwingungen der Lichttheile, hat einen Zweifel dagegen erregen können. Man ist also gezwungen dies Gesetz bei der Fortbewegung des Schalles durch die Luft im voraus anzunehmen; und mit ihm zugleich die Brechung nach



dem Einfallswinkel, weil sie ein nothwendiges Resultat aus jenem ist.

Es fragt sich nun: ob alle Wahrnehmungen bei der Erscheinung der Verbreitung des Schalles aus jenen Gesetzen erklärlich sind oder nicht? Ob sie nicht — wenigstens gewisse Modificationen leiden, die uns noch unbekannt sind, und folglich die Anwendung derselben noch nicht sicher ist? Ich gestehe, daß mir keine Wahrnehmung bekannt ist, die dergleichen beweisen könnte. Doch will ich einige scheinbare Einwürfe zu heben suchen.

Das Licht, sagt man, verbreitet sich in geraden Strahlen, und eine nothwendige Folge davon ist, daß man keinen Gegenstand sehen kann, von dem nicht ein gerader Lichtstrahl in unser Auge fällt; den Schall aber hört man überall,



wenn es gleich unmöglich ist, daß irgend ein gerader Schallstrahl von dem schallenden Körper in unser Ohr trifft. Der Einwurf ist scheinbar, aber überaus leicht zu heben. Das Licht am Tage hat offenbar seinen Ursprung in den Sonnenstrahlen, welche sich von einem Mittelpunkt aus in gerader Richtung nach der Erde bewegen — (wie die Strahlen des Schalles von dem schallenden Körper). Nun kann man gleichwohl am Tage überall, auch da sehen, wo es unmöglich ist, daß ein Sonnenstrahl in gerader Richtung hindringen könnte; allein die nach unendlichen Richtungen geschehene Brechung der Sonnenstrahlen verbreiten sich überall: und wenn wir in einem Zimmer nicht alles auf einmal sehen was darin ist, so liegt die Schuld nicht an dem allenthalben verbreiteten Lichte, sondern an dem



Bau unfres Auges, welches einem kleinen Tubus gleicht, und nur diejenigen Strahlen aufnimmt, welche in einer geraden Richtung einfallen. Ständen unsere Augen nicht an einer Seite des Kopfes sondern gegen einander über, und wäre die äußere Haut des Auges (die Hornhaut) überall fähig die auffallenden Strahlen nach dem Mittelpunkte hin zu brechen; so würden wir um uns her alles eben so sehen, wie wir hören. Unsere Ohren stehen an zwei sich entgegengesetzten Seiten des Kopfes, und sind so gebaut, daß sie jeden einfallenden Schallstrahl nach dem Empfindungspunkte des Gehörs hinbrechen. Wir müssen also von allen Seiten her hören, weil von den nach unendlichen Richtungen zerbrochnen Schallstrahlen nothwendig immer einige unsere Ohren treffen müssen. In freiem Felde,



wo kein merklich hervorragender Gegenstand befindlich ist, an welchem der Schall gebrochen werden könnte, sind die nach allen Richtungen erfolgten Reflectionen von der Erde selbst dazu hinreichend; woraus zugleich erklärlich ist, warum man im Freien einen fernen Schall deutlicher hört, wenn man das Ohr nahe gegen die Erde richtet. Der Unterschied zwischen Hören und Sehen gründet sich also nicht auf verschiedene Gesetze in der Verbreitung des Lichtes und des Schalles, sondern auf die Verschiedenheit der Einrichtung unserer Sinneswerkzeuge, wodurch wir beide empfinden.

Man sagt ferner das Licht durchdringt nur sehr wenige Körper, (die Glasartigen) der Schall außerdem noch sehr viele, als Metall, Holz, Steine u. s. w. und sollte dies nicht eine Verschieden-



heit in den Verbreitungsgesetzen von beiden andeuten? Keineswegs; sondern nur eine Verschiedenheit des Mediums durch welches die Verbreitung eines jeden geschieht. Das Licht scheint eine eigne Materie vorauszusetzen, der Schall bloß die Luft. Das Wesentliche in der Verbreitung beider ist Bewegung, und auf diese allein gründen sich die oben angegebenen Gesetze. Die Untersuchung über die Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Materie des Lichts und der Luft, und der daraus entspringenden Verschiedenheit der Fortpflanzung beider, liegt außer dem Zwecke dieser Schrift, indem durch sie in jenen Gesetzen selbst nichts wesentlich geändert wird. Ich will hier nur noch einige Erfahrungssätze folgen lassen, welche die Anwendung jener Gesetze dem Baukünstler sehr erleichtern.



### Erster Erfahrungssatz.

Jeder Schall durchdringt, nach Verhältniß der Stärke welche ihn hervorbringt, einen bestimmten Raum, wird dann immer schwächer, und endlich unvernnehmbar.

Nach genauen Beobachtungen hat man bemerkt, daß eine deutlich gesprochene Rede im Freien, wo der Verbreitung nichts im Wege steht auf 70 Fuß verständlich bleibt. Dies ist für den Baukünstler eine wichtige Beobachtung, indem er bis zu dieser Weite auf die natürliche Verbreitung des Schalles rechnen kann.

### Zweiter Erfahrungssatz.

Wenn der Schall in dem Raume wo er noch vernnehmlich



ist, auf eine ihm gerade entgegen-  
gesetzte Fläche trifft, so wird er  
zurückgebrochen und es entsteht  
ein Wiederhall, oder Echo.

Man hat durch genaue Beobachtun-  
gen herausgebracht, daß der Wie-  
derhall nicht eher als in einer  
Entfernung über 60 Fuß be-  
merkbar wird; indem die Rück-  
wirkung in einer kleinern Ent-  
fernung so schnell erfolgt, daß sie  
von dem ersten Schalle nicht zu  
unterscheiden ist. Auch diese  
Beobachtung ist, wie wir in der  
Folge sehen werden, für den Bau-  
künstler von der äußersten Wich-  
tigkeit.

### Dritter Erfahrungssatz.

Wenn der Schall in dem  
Raume wo er noch vernehmlich



ist, auf eine schiefe Fläche trifft, so wie der unter den Einfallswinkel von dem schallenden Körper weggebrochen, und da er von dem brechenden Körper einen neuen Stoss erhält, durch einen grössern Raum verbreitet, als den er ohne die Brechung hätte durchdringen können.

Beweise zu diesem Satze liefert die Kommunikationsröhre und das Sprachrohr.

#### Vierter Erfahrungssatz.

Wenn der Schall sich zwischen zwei Parallellinien fortbewegt, so wird er durch einen sehr grossen Raum, in derselben Stärke verbreitet, die er anfangs hatte.

Den Beweis liefert die Kommunikationsröhre. Wenn



man auch noch so leise zu dem einen Ende hineinspricht, so versteht man am andern alles so genau, als ob man das Ohr an den Mund des Sprechenden legte.

#### Fünfter Erfahrungssatz.

Wenn der Schall sich zwischen zwei Linien fort bewegt, die an dem Orte wo er entsteht unter einem spitzen Winkel zusammen laufen; so wird er nicht allein durch einen größern Raum verbreitet sondern auch verstärkt.

Den Beweis liefert das, jedermann bekannte Sprachrohr; welches umgekehrt als Hörrohr, dieselbe Wirkung hervorbringt, wenn das Ohr



sich nemlich in dem Punkte befindet, wo die beiden Seiten sich durchschneiden würden, welche dem Scheine nach sich widersprechende Wahrnehmungen, sich jedoch aus dem Brechungsgesetze befriedigend erklären lassen.

#### Sechster Erfahrungssatz.

Wenn ein schallender Körper sich in der Nähe eines andern Körpers befindet, welcher, wenn er in Bewegung gesetzt ist, einen gleichen Schall hervorbringt; so ist die bloße Erschütterung der Luft hinreichend, ihn in Bewegung zu setzen und *mitschallend* zu machen.

Den Beweis liefern zwei gleichgestimmte Saiten in einer Entfernung von einander, weil, wenn



eine angeschlagen wird, die andere von selbst mittönt. Die Erfahrung ist für den Baukünstler sehr wichtig, weil die Alten die Erfindung ihrer Schallgefäße darauf gründeten, und in unsern Schauspielhäusern zum Theil mit der Nachhall, welcher oft Rede und Musik undeutlich macht, aus ähnlichen Ursachen entspringt.

Ob die Alten die wahre Theorie des Schalles gekannt haben, ist zweifelhaft. Man kann wohl als gewiß annehmen, daß Vitruv alles gekannt habe, was sie über diesen Gegenstand wußten. Vitruv aber nimmt an: der Schall verbreite sich auf eben die Weise, wie die Kreise auf einer ruhigen Wasserfläche, wenn man etwas hineingeworfen hat; nur daß diese Verbreitung nach allen Seiten, wie gegen die Oberfläche einer Kugel zu, erfolge.



„Steht, fährt Vitruv fort, einem Kreise auf der Wasserfläche etwas entgegen, so entsteht durch den Anschlag ein neuer Kreis, der dem ersten entgegenstrebt, und beide gerathen in Unordnung; so ist es auch mit dem Schalle.“

Er kannte also offenbar die Verbreitung des Schalles, durch eine Erschütterung der Luft nach gerader Richtung, so wie die Rückwirkung derselben, den Wiederhall; so wohl nach seinen nachtheiligen Folgen, wie das eben angeführte Beispiel beweist, als nach seinen Vortheilen, wie aus der Vorschrift erhellt, welche er an einem andern Orte giebt, in zu hohen Gebäuden einen Kranz umher zu bauen, damit der Schall sich nicht zu sehr nach oben hin verliere.

Dagegen scheint es ziemlich gewiß zu seyn, daß er die Brechung des Schal-



les nach dem Auffallswinkel nicht gekannt habe, weil er sonst unfehlbar die großen Vortheile berührt haben würde, welche der Baukünstler aus dieser Lehre ziehen kann. Auch beweist die Form der Theater der Alten, wie ich in der Folge zeigen werde, daß sie auf die Brechung des Schalles nichts rechneten, sondern bloß auf die natürliche Verbreitung desselben sahen. In ihren Basiliken fand allerdings eine vortheilhafte Brechung statt; diese Gebäude haben ihre Form offenbar der Bequemlichkeit in Rücksicht ihres Zweckes zu danken, und das Vortheilhafte dieser Form für die Verbreitung des Schalles scheint bloß zufällig zu seyn, indem Vitruv dieses Vortheils gar nicht erwähnt.

Ich gehe jetzt zur Anwendung jener Gesetze über, und beschränke mich, um nicht zu weitläufig zu werden, al-



lein auf den Schauspielhausbau  
 ein, theils weil man es von Schauspiel-  
 häusern vorzüglich verlangt, daß sie zur  
 Verbreitung des Schalles zweckmäfsig  
 eingerichtet sein sollen, theils weil der  
 Baukünstler die Anwendung der Gesetze,  
 wenn sie einmahl gezeigt ist, überall  
 leicht finden wird.



---

## Z w e i t e r T h e i l.

---

### Anwendung dieser Gesetze auf den Schauspielhausbau.

Die Aufgabe beim Bau eines Schauspielhauses ist: es so einzurichten, daß

I) die Stimme der Schauspieler auf  
den Sitzen der Zuschauer überall  
deutlich gehört werden könne.

II) daß man von allen Sitzen die Bühne  
ganz übersehen könne.

III) daß die Sitze bequem, d. i. so angelegt  
werden, daß die Zuschauer



beim Herein- und Hinausgehen sich nicht hindern, und kein Gedränge entsteht, und

IV) dafs bei dem allen die architectonische Schönheit beobachtet wird, und dem Auge eine gefällige Form darbietet.

Eigentlich habe ich es hier blofs mit dem ersten Punkte dieser Forderungen zu thun, und werde auf die andern nur so viel Rücksicht nehmen, als nöthig ist zu zeigen dafs die Beobachtung der Gesetze des Schalles beim Bau ihnen nicht nur nicht schädlich, sondern sehr vortheilhaft ist.

In Rücksicht dieser Gesetze sind die Schauspielhäuser eingerichtet

1. auf natürliche Verbreitung des Schalles, und



2. auf künstliche Verbreitung desselben.

Die künstliche Verbreitung sucht man hervorzubringen.

A) durch Verstärkung, und

B) durch Brechung des Schalles.

Die Brechung des Schalles geschieht wieder.

a) nach der Bühne zurück, oder

b) von der Bühne weg.

Ob nun ein Schauspielhaus zu dieser oder jener Abtheilung gehört, hängt von seiner innern Form und Einrichtung ab. Ich werde daher die Form und Einrichtung der verschiedenen Klassen, nach dem hier angegebenen Charak-



ter bestimmen, und die Tauglichkeit  
derselben, der Aufgabe gemäß, nach dem  
Zwecke der Schauspielhäuser überhaupt  
untersuchen.



## Erster Abschnitt.

Von Schauspielhäusern welche bloß auf natürliche Verbreitung des Schalles berechnet sind.

Der Werth dieser Maxime beim Schauspielhausbau ist einleuchtend, weil sie die sicherste von allen, und keinem Mißlingen unterworfen ist. Sie ist indess auf Gebäude nicht anwendbar, welche eine große Anzahl Zuhörer fassen sollen, da der Schall ohne Verstärkungsmittel sich nicht sehr weit fortpflanzt, mithin der Raum welchen eine gewöhnliche Stimme durchdringt nicht sehr groß ist. Da indess nach Saunders sorgfältigen Beobachtungen, eine gewöhnliche Stimme geradehin noch auf 70 Fuß verständlich bleibt, so könnte man Theater für zweitausend Zuschauer noch füglich nach dieser Maxime ein-



richten. Die einzig passende Form für diese Einrichtung ist der Halbkreis.

Wenn ein Theater so klein ist, daß der Zuschauer überall unter 60 Fuß von dem Sprechenden entfernt ist, so ist die innere Form im Grunde für den Schall gleichgültig, weil er den Raum so schnell durchdringt, daß man das falsche Brechen und den nachtheiligen Wiederhall nicht gewahr wird. Ist der Raum aber über 60 Fuß, so wird die Rückbrechung schon so bemerklich, daß sie fähig ist einen Wiederhall zu bilden, oder wenigstens durch Verlängerung der Töne das Nachhallen — die Rede undeutlich zu machen. Der Umstand, daß man auch in Theatern welche viel kleiner sind bald besser oder schlechter hört, rührt von den Hindernissen her, welche man der natürlichen Verbreitung des Schalles minder in den Weg setzt. z. B.



durch den Bau der Seitenlogen, oder  
ein zu niedriges Parterre u. f. w.

Alle Regeln welche Vitruv für den  
Bau der Theater giebt, beziehen sich bloß  
auf die Vermeidung dieser Hinder-  
nisse; wie denn die Theater der Alten  
bloß auf natürliche Verbreitung  
des Schalles berechnet waren. Dies  
mögte bei der ungeheuern GröÙe ih-  
rer Schauplätze auffallend scheinen, al-  
lein es ist so wohl aus der bekannten  
Einrichtung derselben, als aus dem was  
Vitruv darüber sagt, durchaus erweis-  
lich. Die Verstärkungsmittel, welche sie  
durch ihre SchallgefäÙe aufstellten, gehö-  
ren unter die Ausnahmen: man weiß  
in wie wenig Theatern sie zu finden  
waren, und ich werde in der Folge mehr  
darüber sagen.



Dafs man bei der Gröfse der alten  
 Schauplätze doch überall auf den Sitzen  
 der Zuschauer hören konnte, wird we-  
 niger auffallen, wenn man bedenkt: dafs  
 die Alten den eigentlichen Converfa-  
 tionston auf ihren Bühnen gar nicht  
 kannten, dafs zu ihrer künstlichen, fast  
 an Gefang grenzenden Deklamation eine  
 gröfsere Anstrengung der Stimme erfor-  
 dert wurde, und die Schauspieler nur  
 auf einer kleinen etwas erhöhten Stelle  
 der Bühne ihre Rollen recitirten, folg-  
 lich sich nicht weit vom Mittelpunkt des  
 Zirkels entfernen konnten. Ueberdem  
 sprach in grofsen Theatern der darstel-  
 lende Schauspieler nicht einmal selbst, son-  
 dern ein anderer, der sich in dem eigent-  
 lichen Schallpunkte befand, alle seine  
 Aufmerksamkeit auf die Stimme und  
 Deutlichkeit der Aussprache wandte, und  
 den Mund gerade gegen den vollen Halb-  
 kreis gewandt hatte. Und bei dem allen



ist es so ausgemacht noch nicht einmal, daß man überall in ihren Theatern, und vorzüglich auf den obern Sitzen deutlich gehört habe; viel mehr scheinen die künstlichen Mittel welche sie anwandten den Schall zu verstärken — ihre Schallgefäße — das Gegentheil anzudeuten. —

In dem Maß nun, da unsere darstellende Kunst in dem genannten Umständen von der Kunst der Alten abweicht, da wir von dem Schauspieler Conversationston, und keine erzwungene Anstrengung fordern; da er überall auf der Bühne sprechen darf wo es die Situation erfordert — muß sich auch der Raum der Theater verkleinern, in welchen die Stimmen hörbar sind, und man hat Unrecht, wenn man dem Bau der Häuser zuschreibt, was in der Art der Kunstübung selbst liegt.



Man könnte einwenden: daß es unmöglich sei, in einem Theater auf die Rückwirkung, und dadurch erfolgte Verstärkung des Schalles nicht zu rechnen, indem diese nothwendig von selbst erfolgt.

Diesem scheinbaren Einwurf hab' ich folgendes entgegen zu setzen: Der Wiederhall könnte nur in einem Falle den Ton verstärken, wenn nemlich der wiederhallende Körper so nahe ist, daß der Wiederhall in Rücksicht der Zeit so schnell auf den ersten Ton folgt, daß er durch das Gehör nicht davon zu unterscheiden ist. Ist dies nicht der Fall, ist die Zeit der Rückwirkung bemerklich, sollte es auch nur in der Verlängerung des Tons bestehen, so ist sie nachtheilig, weil sie den Schall, statt ihn zu verstärken, verwirrt, einen Ton in den andern überzieht, und die Rede undeutlich macht. Es ist hier indess vorzüglich



zu untersuchen: ob in einem Kreisförmigen Theater, in welchem die Sitze stufenweise über einander angelegt sind, überhaupt eine Rückwirkung des Schalles bemerklich sein könne? welches ich gerade zu leugne. Der Schall findet in demselben nirgends in einem Zeitmoment eine Widerstandsmasse, von der eine so starke Rückwirkung möglich wäre, daß sie dem Gehör bemerklich würde. Er schlägt früher an die erste Sitzreihe, als an die zweite, und die Rückwirkung der erstern ist verloren, ehe die der zweiten Reihe entsteht, und so bis oben hin. Die Alten konnten diesem zufolge; da ihre Theater alle diese Einrichtung hatten, auf die Rückwirkung des Schalles nichts rechnen.



Wenn ich nun für Schauspielhäuser dieser Art den Halbkreis als die beste Form empfehle, so geschieht es bloß unter der Bedingung daß die Sitze der Zuhörer amphitheatralisch: d. i. Stufenweise über einander angelegt werden. Geschieht dies nicht so hat der Halbkreis auch nichts Unterscheidendes, von jeder andern runden oder eckigen Form. Denn bei der gewöhnlichen Einrichtung der Logen, findet der Schall überall Massen, welche eine sehr bemerkbare Rückwirkung hervorbringen können. Nun geschieht diese entweder so schnell, daß sie von dem ersten Tone nicht zu unterscheiden ist; dann hat der Zirkel keinen Vorzug; oder sie ist zu unterscheiden, so verwirrt der Zirkel die Töne so gut wie jede andre Form. Der Umstand, daß im Zirkel alle Strahlen welche aus dem Mittelpunkt auf die Peripherie fallen, nach dem Mit-



Mittelpunkt zurück gebrochen werden, verdient hier gar keiner Erwähnung, indem die Töne — bei der Rede der Schauspieler nicht aus dem Mittelpunkt kommen können, und wenn dies auch der Fall wäre der entstehende Wiederhall, so bald er bemerklich würde, die Töne nur verwirrt.

Es entsteht indess bei der Kreisform in Rücksicht der Bequemlichkeit und Zweckmäßigkeit der Einrichtung eine Schwierigkeit, welche eigentlich die Ursache zu seyn scheint, warum die neuern Baumeister diese Form, welche von den Alten überall gebraucht wurde mit der ovalen Form vertauscht haben. Soll das Theater eine auch nur etwas große Anzahl Zuhörer fassen, so wird der Durchmesser des Zirkels so groß, daß die, diesem Durchmesser entsprechende Scene, für unsere Decorationsart der Büh-



ne, und die ganze Oeconomie unfreer Schauspiele, zweckwidrig wird. Es scheint, daß man die Oefnung der Bühne, ohne der Beleuchtung zu schaden, und eine Menge Unbequemlichkeiten hervorzubringen, nicht wohl über 50 Fuß groß machen dürfe. Wie klein ist aber der Halbkreis der sich vor dieser Linie beschreiben läßt, und wie wenig Zuschauer könnte er fassen! Um mehr Raum zu gewinnen, zog man nun den Zirkel in die Länge und so entstand die jetzt allgemein übliche ovale Form. Hätte man indess die Gesetze des Schalles, oder auch nur die Monumente der Alten genauer studirt, so würde diese Schwierigkeit sich auf eine weit zweckmäßsigere Weise haben heben lassen.

Die Alten, vorzüglich die Römer, fanden zu vielen ihrer Spiele die weiten Oeffnungen der Scene eher vortheilhaft



als nachtheilig, und wo sie auch die Scene zusammenzogen, kümmerten sie sich nicht um den Umstand, daß von einer Menge Sitzen an beiden Seiten der Bühne weder gesehn noch gehört werden konnte. In Athen findet sich indess die Ruine eines nicht gar großen griechischen Theaters, in welchem diese Schwierigkeit ungemein glücklich gehoben ist. Man hat nemlich das eigentliche Theater, die Sitze der Zuschauer nach einem weit größern Zirkel angelegt, als die Oefnung der Bühne giebt, denselben indess nach der Richtung der Seitenwände der Bühne, an beiden Seiten abgeschnitten. (Siehe Fig. 1.) Da durch diese zweckmäßige Form an beiden Seiten der Scene gerade leere Wände entstehen, und diese, wie ich in der Folge zeigen werde, die vorzüglichsten Mittel zur Verstärkung des Schalles überhaupt sind, so kann in dieser



Form der Raum ungemein vergrößert werden, ohne das man fürchten dürfe dem Schall nachtheilig zu werden.

Es wäre mithin diese Form für alle Schauspielhäuser, welche nach dieser Maxime aufgeführt werden, die beste von allen; da außerdem auch die Bequemlichkeit der Sitze und die architectonische Schönheit des Ganzen sehr zu empfehlen ist.



## Zweiter Abschnitt.

Von Schauspielhäusern welche auf künstliche  
Verbreitung des Schalles berechnet sind.

Unter künstlicher Verbreitung des  
Schalles versteht man, wenn der Schall  
durch künstliche Hülfsmittel da noch  
hörbar und verständlich gemacht wird,  
wo er nach seiner natürlichen Verbreitung  
nicht mehr hörbar oder verständlich  
seyn würde. Die Hülfsmittel welche  
man dazu anwendet sind 1) Verstärkung  
des Schalles, und 2) Brechung des Schal-  
les. Ich will hier der Deutlichkeit wegen  
den Unterschied zwischen beiden, ob-  
gleich aus der Theorie schon verständlich  
ist, genau auseinander setzen.



Der Schall wird durch Schwingungen des schallenden Körpers hervorgebracht. Diese Schwingungen theilen der Luft eine Erschütterung mit, welche den Schall verbreitet. Treffen diese Erschütterungen auf elastische Körper, welche in Bewegung gesetzt, eben solche Schwingungen hervorbringen, als der Körper welcher der Luft die Erschütterung mittheilte, so gerathen sie bloß durch diese Erschütterung der Luft in Bewegung, und bringen einen ähnlichen, obgleich schwächern Ton hervor, wodurch der erste verstärkt und weiter verbreitet wird.

Treffen die Erschütterungen der Luft indeß auf andre elastische Körper, welche in ihren Schwingungen von jenem der den Schall hervorbrachte verschieden sind, so prallt die Erschütterung, ohne einen Ton hervor zu bringen, zurück, wird gebrochen.



Die Alten suchten in ihren Theatern den Schall durch die erst genannte Eigenschaft schallender Körper, durch ihre Schallgefäße, zu verstärken, welches bei der amphitheatralischen Einrichtung ihrer Schauplätze das einzige Mittel war, in dem wie wir gesehen haben, auf Brechung des Schalls in denselben eigentlich nichts zu rechnen ist. Sie machten Gefäße von dünnen Kupfer, welche einen reinen Klang gaben und so eingerichtet wurden, daß sie zu der Tonleiter, in welcher der Schauspieler sprach, gerade paßten, und jeder Ton den er sprach wenigstens eins oder zwei Gefäße fand, welche die Erschütterung der Luft auffingen, und ihn durch Hervorbringung eines ähnlichen Tons verstärkten.

Man hat sich über die Art wie diese Schallgefäße zur Verstärkung des Tons



mitwirkten, häufig gestritten, und den Nutzen derselben bald behauptet, bald verworfen. Man sagt gewöhnlich, daß die Alten, wenn ihr Nutzen so entschieden gewesen wäre, als Vitruv ihn angiebt, sie unstreitig häufiger gebraucht haben würden — allein dieser Einwurf sagt nichts. Einmahl entscheidet ein solcher, aus dem Gebrauch hergenommener Grund in wissenschaftlichen Dingen gar nichts, und zweitens haben wir gesehen, daß die Alten ihre Schauplätze eigentlich auf natürliche Fortpflanzung des Schalles berechneten, und folglich dergleichen künstliche Mittel nicht immer bedurften. Die übrigen Einwürfe entspringen fast sämmtlich aus einem unrichtigen Erklärungsgrunde, indem man ihren Nutzen aus der Brechung des Schalles herleiten, oder bestreiten will, und selbst Vitruv scheint in diesem Irrthum zu stehen, indem er zum Beweise ihrer Nutzbar-



keit das Beispiel einer Wand anführt, welche den Ton durch Wiederhall verstärkt.

Bei unsrer jetzigen Einrichtung der Schauspielhäuser und der Gewohnheit der Seitenlogen würden diese Gefäße offenbar mehr Schaden als nutzen, und das wirklich hervorbringen, was Bartlemy vielleicht mit Unrecht von ihnen in den griechischen Theatern befürchtet, ein Nachsummen welches der Deutlichkeit der Töne schadet.

Ich komme jetzt auf

**die Brechung des Schalles**  
als eines künstlichen Mittels zur Verbreitung desselben.

Ich habe schon gesagt, daß der Schall entweder nach der Bühne zurück, oder von ihr weg gebrochen



wird. Ich werde also zuerst von den Schauspielhäusern handeln, in welchen der Schall gegen die Bühne zurück gebrochen wird.

Es ist dabei in der That eine der sonderbarsten Erscheinungen, in dem Gebiete der Wissenschaften überhaupt, daß alle Erbauer von Theatern und alle mir bekannte Schriftsteller, welche diesen Gegenstand abhandeln, (Saunders ausgenommen, welcher nur von der natürlichen Fortpflanzung des Schalles in seinem Plane ausgeht, aber nichts durch seinen Grundsatz gewinnt, weil er in der Form von der gewöhnlichen nicht abgeht.) glauben: der Ton in einem Schauspielhause müsse dadurch verstärkt werden, daß die Rückwirkung desselben, die Brechung, gegen die Bühne hin geschehe; wie dieß in allen runden, elip-



tischen und parabolischen Formen der Fall ist; da doch klar zu beweisen steht;

„Dass alles Zurückbrechen des Schalles gegen die Bühne hin, nachtheilig ist, und das Gegentheil von dem bewirkt was man beabsichtigt, mithin alle runden Formen verwerflich sind (versteht sich ohne stufenförmige Einrichtung der Sitze, da bei dieser, wie schon gezeigt ist, die Rückwirkung unmerklich ist).

Die Gründe sind evident; denn

- 1) ist der Raum des Theaters unter 60 Fuß in der weitesten Entfernung von der Bühne, so braucht auf die Rückwirkung gar nicht gerechnet zu wer-



den, weil 1) die natürliche Fortpflanzung des Schalles auf 75 Fuß hinreicht  
 2) die Rückwirkung so schnell erfolgt, daß sie unmerklich ist.

2) Der Raum ist über 60 Fuß ausgedehnt, und die Rückwirkung wird bemerklich; es entsteht Wiederhall und Nachhall zugleich zur Zeit: Verstärkt kann der Ton dadurch nicht werden, weil die Wirkung des ersten wirklichen Tons im Ohr schon vorüber ist; wenn die Rückwirkung es erreicht. Der Ton wird also nur verlängert, und schwindet, da auch die Rückwirkungen des Wiederhalls und Nachhalls wieder bemerklich werden, nach und nach hin. Die Rede der Schauspieler muß durch diesen Umstand nothwendig unverständlich werden, da die Rück-



wirkung des ersten Tons mit dem zweiten Tone zu gleicher Zeit das Ohr erreicht, und sich folglich unter einander verwirren.

Die Beobachtung, daß das hier Gesagte sich wirklich in der Natur so verhalte, kann man in jedem grossen Theater von runder, oder ovaler Form machen. Man hört auf entfernten Sitzen nichts als einen unverständlichen Hall, weil die natürliche Fortpflanzung des Schalls der Rede entweder nicht bis dahin reicht, oder sie von dem sich immer durchkreuzenden Wiederhall und Nachhall in Unordnung gebracht oder gar verschlungen wird: Da indess unter der Menge von Theatern, in Europa nur wenige so gross sind daß diese nachtheilige Wirkung des Wiederhalls in Ihnen bemerklich werden könnte, und man doch in sehr vielen kleinern Theatern fast eben jene Nachtheile verspührt, muß es noch an-



dere Gründe geben, woraus ein Theil derselben herzuleiten ist, die ich auch in einem besondern Abschnitt erläutern werde.

Stieglitz giebt in seiner Encyclopädie der bürgerlichen Baukunst, fünf verschiedene Plane an, nach welchen alle ihm bekannten Schauspielhäuser erbaut, und die von Bauverständigen vorgeschlagen sind. Zwei davon gehören der eigentlichen Anlage nach nicht unter diese Klasse, als der Halbzirkel welcher unter die vorige gehört, und der Halbzirkel mit verlängerten Seiten, welcher unter die folgende Klasse gehört; da aber bei beiden der Seitenloggenbau empfohlen, und die stufenförmigen Sitze verworfen werden; so haben sie den Vortheil nicht der aus ihrer Form entspringt; und zwar verliert der Halbzirkel dadurch alles,



und die zweite Form, wo dem Halbzirkel noch gerade fortlaufende Seitenwände gegeben werden, vieles.

Die übrigen Formen, als

- 1) Der Plan, welchen Stieglitz Cochin zuschreibt. Er besteht in einem Oval dessen längerer Durchmesser mit der Bühne paralel läuft (Fig. 2). Der erste welcher diese Form angab war unstreitig Palladio, welcher das sogenannte Olympische Theater in Vicenza in derselben erbaute. Der bekannte Le Roi machte von dieser Form des Palladio Gebrauch, und gründete darauf seinen Vorschlag zu einem Schauspielhause, welches den Anmerkungen des Abts Laugier über die Baukunst, angehangen ist. Der Plan hat allerdings Vorzüge vor dem Oval, dessen kleinerer Durchmesser mit der Bühne paralel läuft, in Rücksicht des Hörens



weil die Zuschauer nicht so weit von der Sceue entfernt sind. Allein 1) wird die Form der Scene dadurch äußerst unbequem, indem sie fast in einem Halbkreise vorspringt, und die Schauspieler ganz an die Peripherie desselben vortreten müssen, wenn sie aus den Seitenlogen gesehen werden sollen. Die Decoration der eigentlichen Scene geht dadurch für die mehesten Zuschauer gänzlich verloren. 2) ist die Form auch nur in kleinen Häusern anwendbar, wo noch kein Wiederhall möglich ist; denn findet dieser statt, so muß diese Form nachtheiliger als die übrigen seyn.

2) Der Plan des Pattes, welcher in einem Oval besteht dessen kürzerer Durchmesser mit der Bühne paralel läuft (Fig. 3). Diese Bauart ist, wegen der Bequemlichkeit in der An-



lage, fast allgemein befolgt, da man in derselben aber, so bald das Theater groß ist, die nachtheiligen Folgen des Wiederhalls bemerkte, oder überall nicht deutlich hören konnte, so künstelte man an dieser Form nach Möglichkeit. Einige wählten die Elypse, und legten den einen Brennpunkt derselben auf die Scene, andere zogen die Parabel vor, weil alle Schallstrahlen welche in derselben auffallen gerade nach der Bühne zurückgebrochen werden. Beide Formen, auch wenn der Baumeister ein Oval wählt das von beiden Linien abweicht, sind wegen des Zurückbrechens des Schalles nach der Bühne in großen Häusern verwerflich.

3) Der Plan des Saunders. Dieser Architect gab sich viele Mühe die beste Form eines Theaters aus Verfu-



chen zu bestimmen. Er zog daher in freien Felde einen Kreis, dessen Durchmesser 100 Fufs betrug. Auf diesem Kreise stellte er allenthalben Menschen umher, und liefs im Mittelpunkt jemanden reden. Man verstand ihn in dem ganzen vordern Halbkreise. Nun liefs er den Sprecher zurückgehn, und fand, wenn derselbe 25 Fufs vom Mittelpunkt entfernt, und gegen die Peripherie rückwärts gegangen war, man ihm auf dem ganzen Kreise des Zirkels sehr gut verstehen konnte. Er gab nun seinem Theater die Form eines Kreises, der in der Hälfte des Radius von der Scene durchschnitten wird. (Fig. 4). Allein nicht zu erwähnen, dafs alle Zuschauer welche in den Seitenlogen sind, von der Bühne fast gar nichts sehen können, brachte Sanders den Wiederhall gar nicht in Anschlag, welcher sich in dieser



Form stärker als in allen übrigen erzeugt.

Alle diese vorgeschlagene Formen sind also schlechthin verwerflich, weil sie entweder auf die Gesetze des Schalles entweder gar nicht Rücksicht nehmen wie Saunders, oder sie verkehrt anwenden, wie le Roi und Pattes; und folglich in ihren Gebäuden eine Wirkung hervorgebracht wird, welche das Gegentheil von dem enthält was sie beabsichtigten.

Ich komme jetzt auf

Die Schauspielhäuser in welchen der Schall von der Bühne weggebrochen wird.

Wenn der Schall von dem Orte wo er entsteht weggebrochen wird, so lehrt die Erfahrung daß er dadurch auf eine



große Weite fortgepflanzt werden kann, wohin er bei natürlicher Verbreitung nicht gekommen sein würde, ja daß er durch diese Mittel sich sehr verstärken läßt. Die Beweise liefern die Kommunikationsröhre und das Sprachrohr. Durch erstere wird der Schall in eben der Stärke fortgepflanzt wie er entsteht, durch das zweite wird er verstärkt. Der Grund des Unterschiedes von beiden Wirkungen liegt wie in der Theorie angezeigt ist, in der Richtung der Wände zwischen welchen der Ton fortgebrochen wird.

Es ist fast unbegreiflich wie man diesen so allgemein bekannten Erfahrungen nicht auf den Bau der Schauspielhäuser angewandt hat, da das Vortheilhafte dieser Anwendung nicht allein aus dem bloßen Grundsätze von selbst einleuchtet, sondern auch die Erfahrung



und Versuche welche zu machen fast in jedermanns Gewalt stehn, beweisen, daß man nicht unrichtig geschlossen habe.

Jeder bewundert die deutliche und klare Verbreitung des Schalles in den Basiliken der Alten, in welchen man überall jedes Wort hört, das an einem Ende, wo die Richter sich aufhielten, gesprochen wird; und doch ist die Erscheinung so leicht und bestimmt zu erklären: indem der Schall in denselben von dem Sprechenden weg, (nach den Gesetzen der Kommunikationsröhre) gebrochen wird. In dieser verbreitet sich der Schall nicht allein in gerader Richtung wie er einfällt, sondern auch alle an die Seiten anschlagende Schallstrahlen werden unter den Einfallwinkel von dem Sprechenden weggebrochen, so daß jeder Strahl das andere Ende der Röhre erreicht.



Daher kommt es, daß, wenn z. B. in eine 20 bis 30 Fuß lange Röhre noch so leise gesprochen wird, man am andern Ende alles eben so deutlich vernimmt, als ob man das Ohr unmittelbar an den Mund des Sprechenden legte.

Nach eben diesen Gesetzen wird in den Basiliken der Schall an den Seitenwänden und der Decke weggebrochen, und bis ans Ende des Gebäudes fortgetragen. Eben diese Erscheinung gewähren alle gut gebauten Kirchen, wenn sie nicht zu breit, oder zu hoch, oder durch unzweckmäßige Logen verbaut sind. Was indess die Baukünstler noch eher hätte auf diese Bauart aufmerksam machen sollen, ist das Schauspielhaus in Parma. Es wird fast in allen Schriften, in welchen über den Schauspielhausbau gesprochen wird, als eine merkwürdige Erscheinung angeführt,



indem man in demselben überall auf allen Sitzen, jedes Wort der Schauspieler deutlich hören kann. Es ist sonderbar, aus welchen Gründen selbst scharfsinnige Baukünstler diese Eigenschaft haben erklären wollen, da der wahre unleugbare Grund so nahe liegt. Es hat nemlich paralel fortlaufende Seitenwände, welche unten mit einem Halbzirkel geschlossen sind. (Fig. 5). Der Schall pflanzt sich also in denselben nach dem Gesetze der Kommunikationsröhre fort, und muß nothwendig die Eigenschaft hervorbringen welche man davon rühmt. Ein sonderbarer Erklärungsgrund der schönen Verbreitung des Schalles in diesem Hause, ist der welchen Stieglitz (Encyklop: 614 im 4. Theil) wenn ich nicht irre aus Saunders anführt daß das meiste dazu die Bretter beitrügen mit welchen überall die Wände getäfelt sind. Die Bretter können nicht



mehr wirken als jede glatte Kalkwand, nemlich den Schall fortbrechen, und wenn sie mehr thun, wenn sie selbst in Schwingung gerathen und — gleich einem Resonanzboden miltönen, schaden sie, wie ich in der Folge zeigen werde, offenbar der Deutlichkeit.

Es ist also der Bau mit parallelen Wänden, und einer nicht zu hohen, mit den Boden parallel laufenden Decke, ohne alle Beforgnis des Mislingens zu empfehlen, da der Erfolg dem Zweck durchaus entsprechen muss. Das einzige worvor der Baukünstler sich hüten muss, ist: dass nicht von der, der Bühne gegenüberliegenden Wand eine Rückwirkung des Schalles ein Brechen nach der Bühne zurück, entstehe. Das einzige Mittel dies zu verhüten ist: sie so anzulegen, dass der Schall in keinem Zeitmoment eine so grosse Wieder-



stands - Masse finde, von welcher die Rückwirkung bemerklich werden könnte. Dies erreicht der Baumeister, wenn er die Schluswand in einen halben Zirkel verwandelt, und die Sitze stufenförmig über einander anlegt; wie im ersten Abschnitt erwiesen worden.

Was man gegen diese Bauart einwerfen könnte ist die Unbequemlichkeit der Seitensitze, wie sie in Parma wirklich statt findet, weil die Zuschauer sich ganz auf die Seite wenden müssen, um nach der Bühne zu sehen. Allein dem allen ist abgeholfen, wenn man nach dem Beispiel des Serlio in Vicenza gar keine Seitensitze anlegt, sondern die gesammten Sitze von der Bühne an, mit der hintern Schluswand paralel in Halbkreisen, und stufenförmig erbaut. Es wird dadurch nicht allein kein Platz



velohnern sondern vielmehr gewonnen und jeder Zuschauer hat die Bühne rade vor sich.

Auch in Hinsicht der Architectonischen Schönheit der Einrichtung verdient diese Bauart den Vorzug, indem die leeren Seitenwände, wie dies in Parma der Fall ist, vortrefflich decorirt werden können.

Diese Decorationen dürfen indess nicht in starken Erhöhungen oder Vertiefungen der Wand bestehen, wenn sie den vortheilhaften Wirkungen derselben nicht schädlich werden sollen. Jede starke Hervorspringung hemmt das Wegbrechen der Schallstrahlen von der Bühne, und wenn sie auch nicht im Stande ist Wiederhall hervorzubringen, so steht sie doch der freien Verbreitung im Wege; eben so verschluckt jede Vertiefung die Strahlen



welche hineinfallen, ohne sie weiter zu brechen. Je ebner die Wand ist, je vortheilhafter wirkt sie für den Schall und die Decoration derselben müßte also vorzüglich in Mahlerei bestehen.

Ich komme jetzt auf Schauspielhäuser, in welchen der Schall

nach den Gesetzen des Sprachrohrs verbreitet wird, und deren Seitenwände folglich nach der Bühne zu in einen spitzigen Winkel zusammenlaufen.

Von allen mir bekannten Theatern sind die Ruinen des alten Theaters zu Athen, deren ich schon im ersten Abschnitt erwähnt habe, der einzige Beweis



von einem Baue nach diesen Gesetzen. Da der Schall in einem Gebäude dieser Art nicht allein fortgebrochen, sondern überdies auch verstärkt wird; so ist es in die Augen fallend, wie vortheilhaft für grofse Schauplätze diese Form seyn müfse.

Je mehr indess auf die Fortpflanzung des Schalles durch Wegbrechung von den Sprechenden gerechnet wird, je sorgfältiger mufs alles vermieden werden was irgend eine Rückwirkung, oder Wiederhall hervorbringen könnte: weil dadurch aller Vortheil wieder vernichtet würde, der aus der Wahl der Form entspringt. Es bleibt also für die, nach einem spitzen Winkel auseinander laufenden Seitenwände eines Hauses nichts übrig, als sie — nach dem Beispiel jenes griechischen Theaters — mit einem Halbzirkel zu schliessen, und die Sitze



der Zuschauer in demselben stufenförmig über einander anzulegen. Die Beweise für das Vortheilhafte dieser Einrichtung sind bereits in den vorigen Abschnitten angeführt worden.

Zum Schluss bemerke ich nun noch, dass für große Theater diese Form allen übrigen vorzuziehen sei, indem eine gewöhnliche Stimme in derselben für zwanzigtausend und mehrere Zuhörer verständlich bleiben muss.



### Dritter Abschnitt.

Von den Hindernissen insbesondere, welche  
in Schauspielhäusern der Verbreitung des  
Schalles im Wege stehn.

Diese Hindernisse finden sich theils  
im Theater (dem Raume, welchen die  
Zuschauer einnehmen) theils auf der  
Bühne. Ich werde von beiden beson-  
ders reden.

#### Im Theater

rühren sie entweder von der Form der  
Einrichtung, oder von dem Mittö-  
nen schallender Körper her. Die  
erstern sind in den vorigen Abschnitten  
deutlich gezeigt, ich will hier noch auf  
einiges aufmerksam machen, was ich  
vorhin nur andeuten konnte.

Es darf 1) der natürlichen Ver-  
breitung des Schalles nichts in



den Weg gesetzt werden, wodurch sie aufgehalten wird. Aus diesem Fehler wird erklärlich, wie man im Parterre, auch in kleinen Schauspielhäusern nicht wohl hört, wenn der Boden eine zu horizontale Richtung hat, und sich hinten nicht genug hebt. Die vordern Zuschauer stehn der Verbreitung des Schalles nach hinten zu im Wege, der Schall kann nur durch Brechung von den Seiten und von oben dahin gelangen und muß folglich schwach und unverständlich seyn. Man sieht auch hieraus, wie zweckmäßig die stufenförmige Einrichtung der Sitze, nach Art der alten Theater sei.

Die nachtheilige Wirkung der Querwände in den Seitenlogen, ist gleichfalls hieraus deutlich. Sie hemmen überall die natürliche Verbreitung des Schalles und befördern überdies auch den Wiederhall, und in der Vermeidung des-



selben besteht die 2te Hauptregel. Es  
 ist bereits erwiesen worden, daß die  
 gänzliche Vermeidung des Wiederhalls  
 nur durch die Einrichtung der Stufen-  
 förmigen Sitze für die Zuschauer mög-  
 lich ist, indem die Seitenlogen überall  
 dem Schalle so große Massen entgegen-  
 setzen, welche nothwendig eine Rück-  
 wirkung hervorbringen müssen. Die  
 Seitenlogen wären mithin ganz verwerf-  
 lich; wenn dieerspahrung des Raumes  
 an manchen Orten sie nicht durchaus  
 nothwendig machte; indem bei der Ein-  
 richtung der stufenförmigen Sitze das  
 ganze Haus nur so viel Zuschauer faßt,  
 als bei der Logeneinrichtung — der un-  
 tere Raum, Parket und Parterre faßt.  
 Man müßte sie also nur so unschäd-  
 lich als möglich zu machen suchen.  
 Dies müßte durch ihre Einrichtung er-  
 reicht werden, wobei ich zugleich auf  
 das zweite Haupthinderniß, das



Mittschallen gewisser Körper, Rücksicht nehmen werde.

Die Erfahrung lehrt, daß fast unter allen Körpern dünne Bretter an leichtesten durch die Erschütterung der Luft beim Schalle in Bewegung, und folglich zum Mittönen gebracht werden können. Nun sind die Logen fast überall mit dergleichen Brettern bekleidet, und diesem Umstande ist allein das Nachhallen und Summen des Tons in kleinen Schauspielhäusern zu zuschreiben, da sie zur Entstehung des Wiederhalls nicht Raum genug haben. Um diesem Uebel abzuhelpen, müßten die Logen an der Rückseite eine Steinwand haben, der Boden müßte von starkem Holz, und die Brustlehne, wenn sie ja von Holz seyn soll, nicht von zusammenhangenden Brettern, sondern unterbrochen, von Docken erbaut werden.



Am zweckmäfsigsten würde sie aus Eisen, nach der Art wie die Geländer an Balkons u. s. w. gemacht werden können. Die Abfonderungswände der Logen müssen ganz wegfallen, oder dürfen nur wie die Brustlehne, angelegt werden. Die Sitze auf den Logen selbst müßten stufenförmig über einander gebaut seyn, welches auch das bequeme Sehen sehr befördern würde.

Einen Einwurf, welchen man oft der Stufenförmigen Einrichtung der Sitze im Theater überhaupt entgegensetzt, muß ich kurz berühren. Man sagt es ließen sich bei derselben nicht wohl ausgezeichnete Plätze, z. B. für fürstliche Familien u. s. w. anbringen. Allein der Bau einer oder etlicher Logen in der Mitte des Hauses, hindert den Vortheilen der Einrichtung im Ganzen durchaus nicht, und hat was die Plätze



selbst betrifft, ungemein viel vor der jetzigen Einrichtung voraus. Denn 1) kämen diese Logen der Bühne viel näher welches bei etwas grossen Häusern ein bedeutender Vorthail wäre, und 2) gewährte der freie Ueberblick der gesammten Zuschauer ein neues Vergnügen.

Um diese Idee noch anschaulicher zu machen, füge ich in Fig: 6 den Aufriss einer solchen Einrichtung bei.

Es versteht sich übrigens von selbst, dass dieser Logen nicht viel sein, und dass sie, was ihren Bau und vorzüglich die Brustlehne betrifft, eben so eingerichtet seyn müssten, wie vorher angegeben worden, nur dass die stufenförmigen Sitze wegfielen.



Ich komme jetzt auf die Hindernisse, welche der Verbreitung des Schalles schon

auf der Bühne

im Wege stehen. Nach der gewöhnlichen Einrichtung der Bühne haben die Seitenwände derselben eine ganz andere Richtung als die Wände des Theaters; ja die Richtung der Coulissen ist so, daß überall kein Schall von ihnen nach dem Theater hin gebrochen werden kann; sie verschlucken ihn vielmehr, wenn der Schauspieler etwas von der Oefnung der Scene zurück spricht, und lassen nichts von ihm übrig als was gerade in das Theater hineinschallt.

Es fräge sich nun, ob diese durchbrochene Seitenwände auf der Bühne nothwendig sind, ob sie



sich nicht mit einer andern, der Verbreitung des Schalles vortheilhaftern Einrichtung vertauschen ließen?

Die Gründe welche man für die Einrichtung mit Coulissen anführen kann, sind folgende:

- 1) Die größere Bequemlichkeit bei Verwandlung der Scenen. Eine ganze feste Wand mit einer andern zu vertauschen, ist schwieriger, als wenn diese Wand in kleinere Theile zerlegt wird. Jeder Theil kann dann besonders gewechselt, und so das Ganze ohne viel Umstände verändert werden. Ich werde in der Folge einen Vorschlag zur Einrichtung der Bühnen thun, welcher diesen Vortheil in einen viel höhern Grade gewährt, ohne den Nachtheil für



die Verbreitung des Schalles zu haben, der von den Coulissen unzertrennlich ist.

2) Die Beleuchtung der Bühne.

Es ist in der That mit grossen Schwierigkeiten verbunden, die Bühne gehörig zu erhellen, wenn die Seitenwände nicht durchbrochen sind. Allein diese Schwierigkeiten vermindern sich, wenn man annimmt, daß gerade die ganzen Seitenwände nicht fest zu seyn brauchen, sondern nur längst dem Raume in welchem gewöhnlich gehandelt wird. Man sucht dies zwar durch die Profcenien zu bewirken, aber diese sind theils zu klein, um diesem Zwecke zu entsprechen, theils werden sie wieder durch die in ihnen angebrachten Logen unwirksam gemacht.



Es scheint dem nach, daß man an die Stelle der Coulissen die bekannten Drehmaschinen der Alten mit sichtbarem Vortheil setzen könnte. Diese Maschinen waren dreieckig, und die Seiten derselben, wie die Coulissen bemahlt. Sie bildeten die Seitenwände der Bühne, und da sie mit der größten Leichtigkeit herum gedreht werden konnten, war die Veränderung der Scene mit der möglichsten Geschwindigkeit ausgeführt; wobei noch der Vortheil statt findet, daß keine Irrung in den Decorationen entstehen kann, wie bei den besten Maschinerien nach der jetzigen Einrichtung so oft der Fall ist, da ein Baum in einem Zimmer oder ein Stück Wand in einem Walde sichtbar wird.

Diese Drehmaschinen, welche unten und oben mit einer eisernen An-



gel versehen sind, müssen zwischen zwei drei bis sechs Fuß breit, bis so eingerichtet sein, daß man auf die Seiten die auf Rahmen gespannte und bemahlte Leinwand leicht wegnehmen, und eine andre an die Stelle setzen kann. Soll die Scene ein Zimmer vorstellen, so können sie gedreht werden, daß sie eine feste Wand bilden, in welcher ordentliche Thüren angebracht werden können. Stellt die Scene eine freie Gegend vor; so können wenigstens die der Oefnung der Scene am nächsten stehenden Maschinen eine feste Wand bilden, (Siehe Fig: 7) und die hinteren, der Beleuchtung oder andrer Ursachen wegen, Durchgänge zwischen sich lassen. In diesem letztern Falle würde von der Beleuchtung kein Grund gegen den Vorschlag herzunehmen seyn, wohl aber wenn die Wände ganz fest seyn sollten. Es würde dann schwer



werden die Bühne ganz zu erhellen; doch auch dies wäre, wenn man etwas Kosten nicht scheute, durch mehrere mit Spiegeln versehene Lampen über der Oefnung der Scene zu bewerkstelligen.

Diese Beleuchtungsart würde noch den Vortheil haben, daß das Licht den Schauspieler hebt, und der Umstand nicht eintritt, der bei der jetzigen Einrichtung ihm oft so nachtheilig wird, daß nemlich die Bühne hinten ungleich heller ist als vorne, und er als eine dunkle Figur sich vor dem leichten Hintergrunde bewegt. Erforderte auch die Decoration z. B. in einer freien Gegend hinten ein starkes Licht, so wird ihn doch die von vorn einfallende starke Beleuchtung nicht sinken lassen, und wenigstens sein Mienenspiel und seine feinere Mimik immer sichtbar erhalten.

Sollten große Säle u. s. w. vorgestellt werden, so würde ja auch die Illusion



nicht gestöhrt werden, wenn die Beleuchtung durch Kronenleuchter, und Lichte auf der Bühne selbst verstärkt würde. Ueberhaupt bekäme man dadurch das Licht mehr in seine Gewalt, und es würde eine Art von Schatten bilden, welches die mahlerische Wirkung einer Gruppe ungemein erhöhen müßte

Ich habe indess diese Einrichtung der Bühne hier nur in Rücksicht des Vortheils für die Verbreitung des Schalles angegeben, und einige der Hauptschwierigkeiten zu heben gesucht, welche man ihm entgegensetzen könnte. Es liegt also ausser meinem Zwecke, hier die mannigfaltigen Modificationen dieser Einrichtung, in Betref der Schönheit und des Täuschenden der Decorationen, die schnellere Verwandlung der Bühne welche dadurch möglich wird, und endlich die grofse Erfahrung der Kosten



Kosten in Betref des Maschinenwesens überhaupt auszuführen.

Der, für die Verbreitung des Schalles aus dieser Einrichtung entspringende, Vorthail ist, alles zusammengekommen, folgender:

„Man kann den Seitenwänden der Scene eine Richtung geben, welche der Richtung der Seitenwände des Theaters entspricht, und durch die feste Einrichtung derselben es möglich machen, daß der Schall schon von der Bühne weg in das Theater hin gebrochen, und dadurch die Verbreitung desselben ungemein befördert wird.



Ich habe diesen nicht unwichtigen Theil der, dem Baukünstler nöthigen Wissenschaft, in einem so kurzen Grundriss vorgelegt, um ihm die Uebersicht des Ganzen zu erleichtern. Er wird sich nach einer aufmerksamen Durchlesung in Stand gesetzt finden, den Gegenstand richtig zu beurtheilen, und die angegebenen Regeln auf hundert Fälle anwenden können, die ich nicht anführen durfte, ohne weitläufig zu werden; sich auch bei der Klarheit der Sache selbst manchen Einwurf beantworten, den ich übergang, und übergehen mußte, wenn ich die mir einmahl vorgeschriebenen Grenzen nicht überschreiten wollte.



Fig. 1.

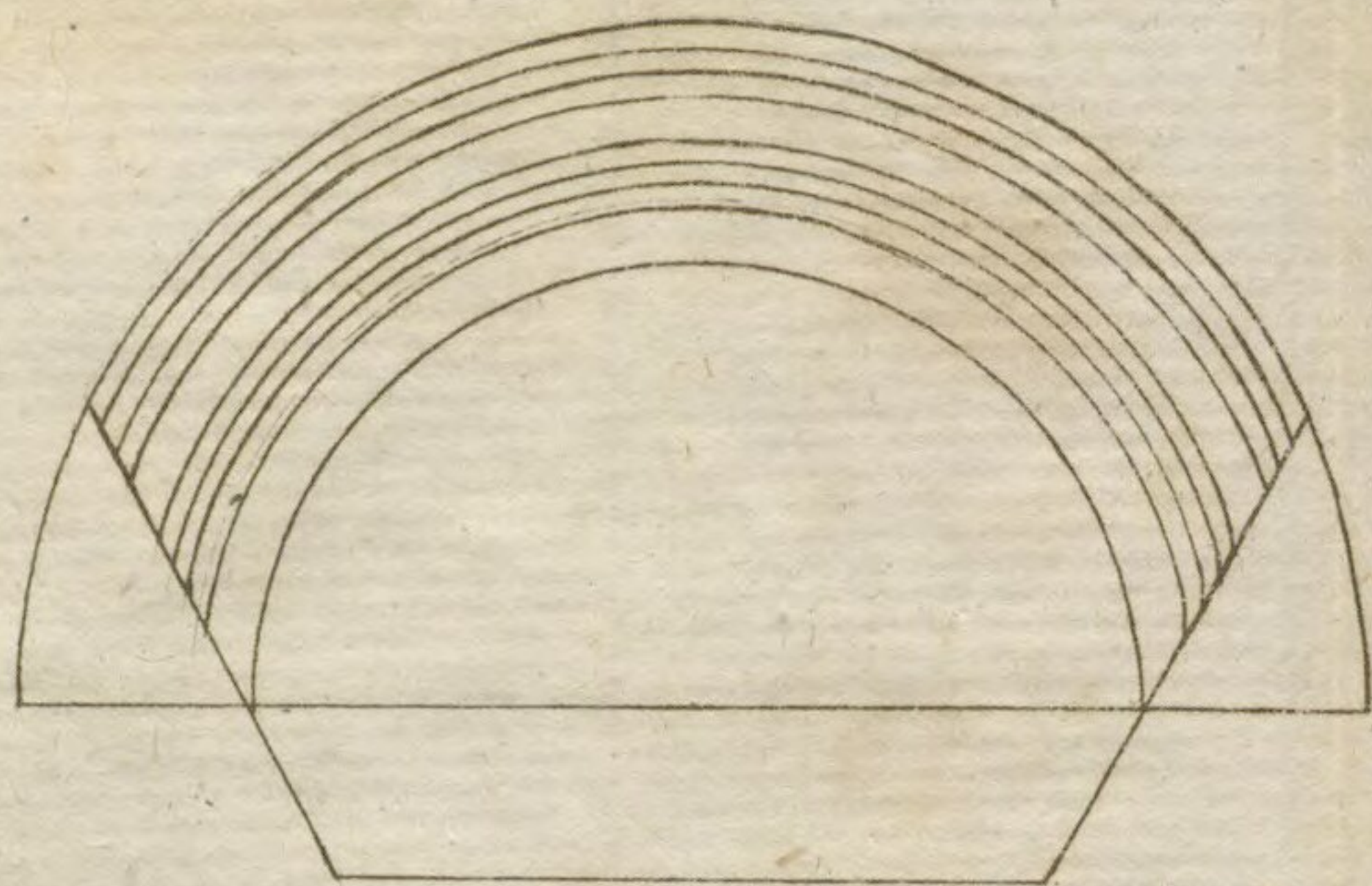


Fig. 3.

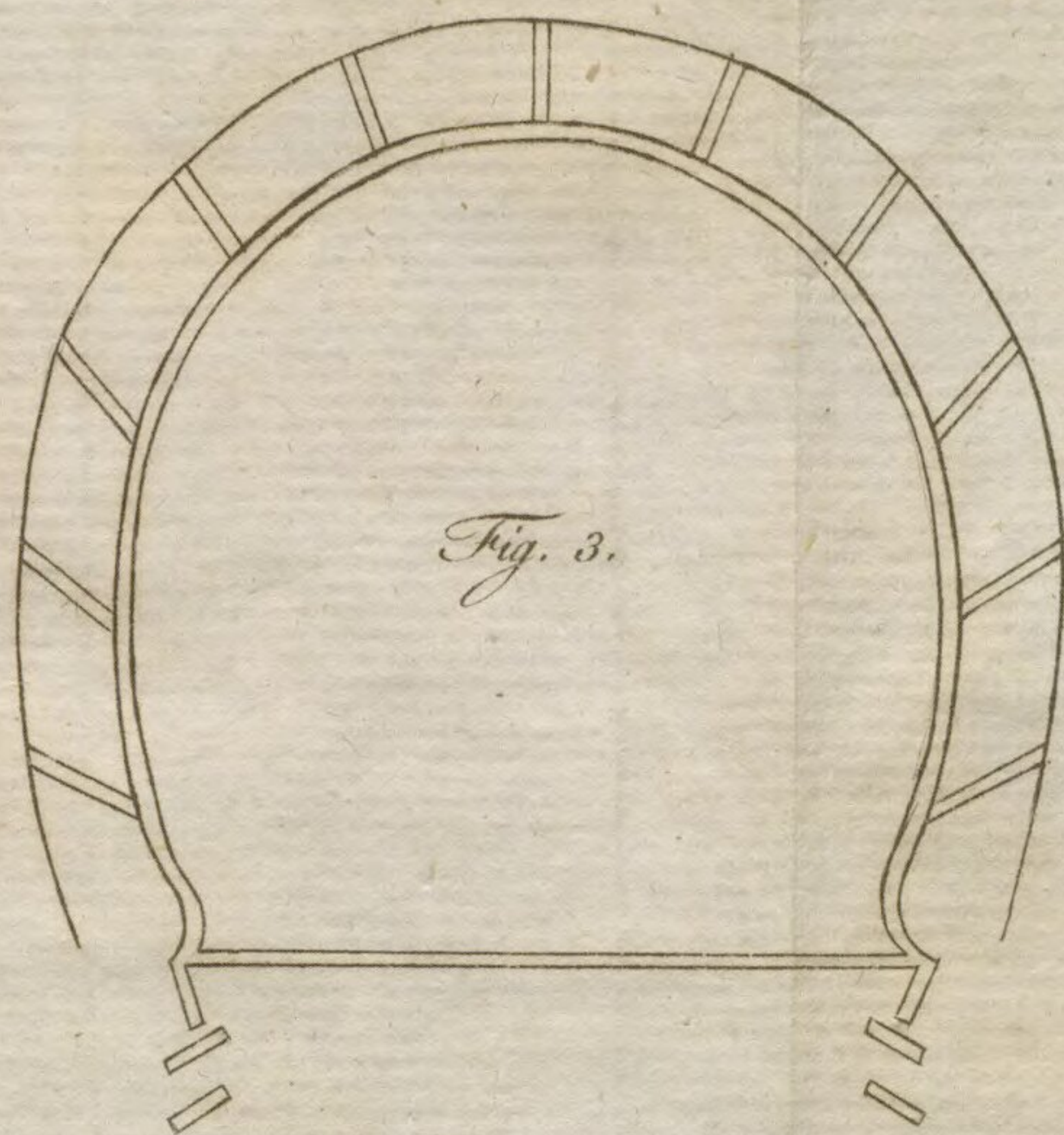


Fig. 2.

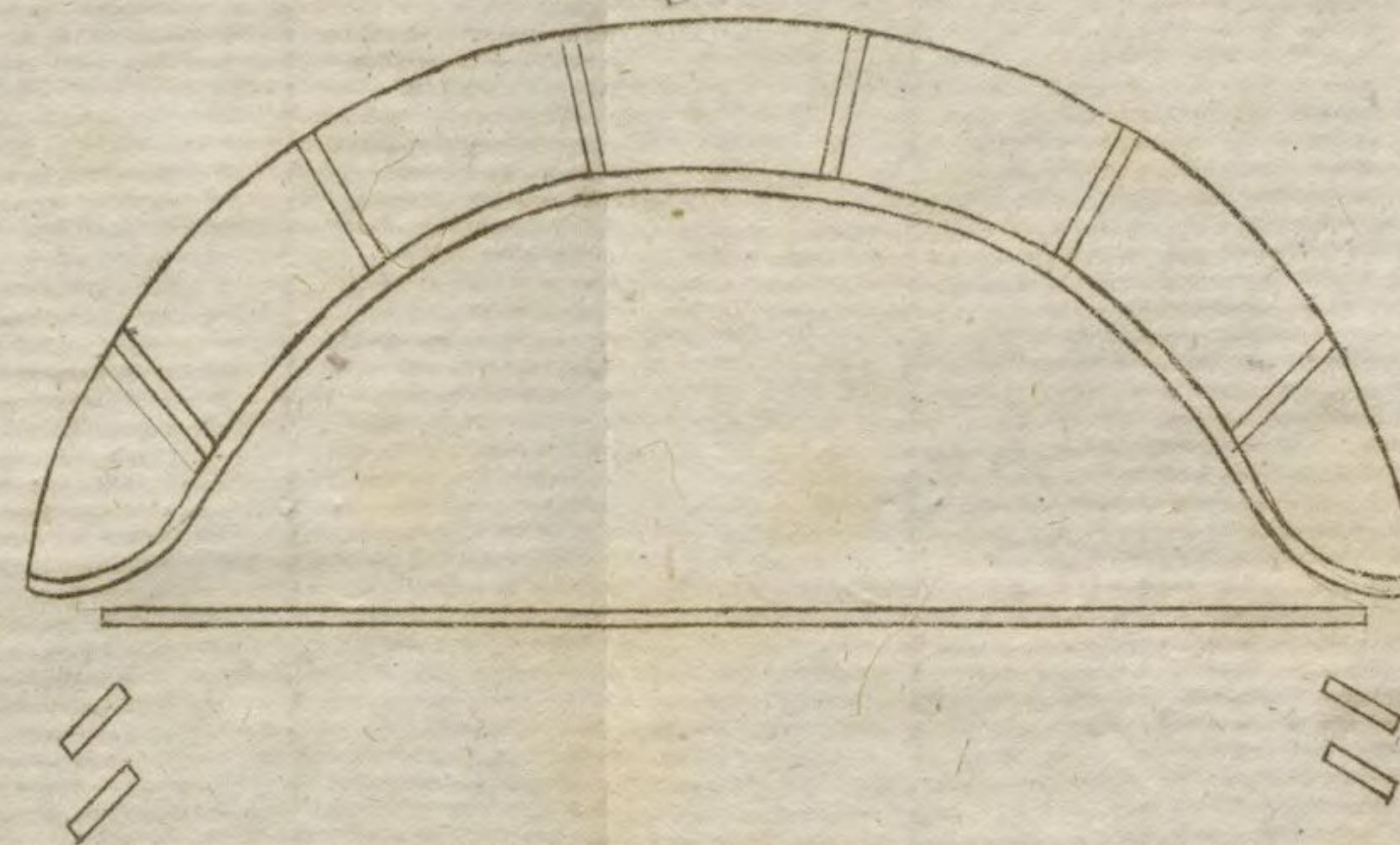


Fig. 6.

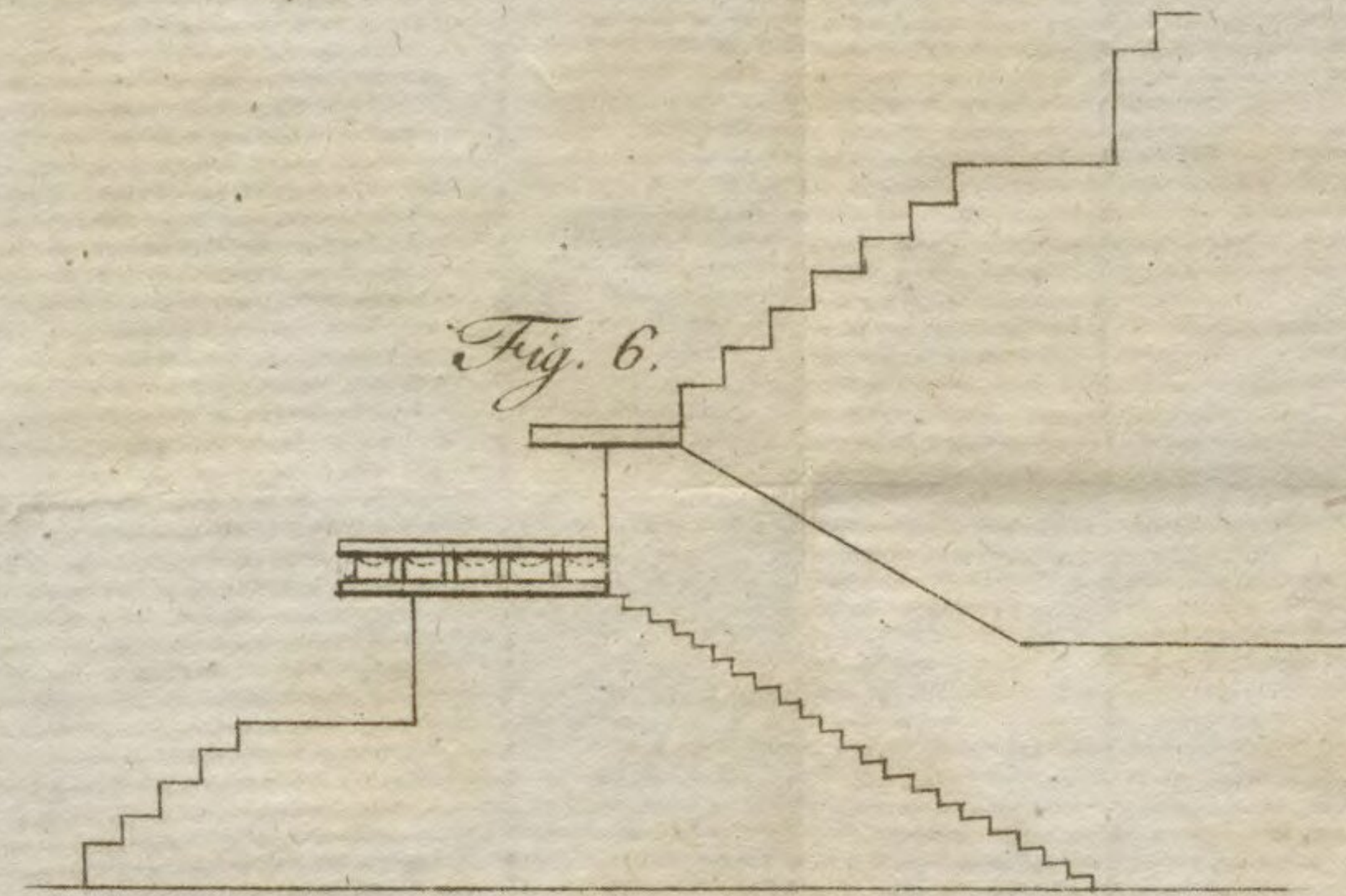


Fig. 5.

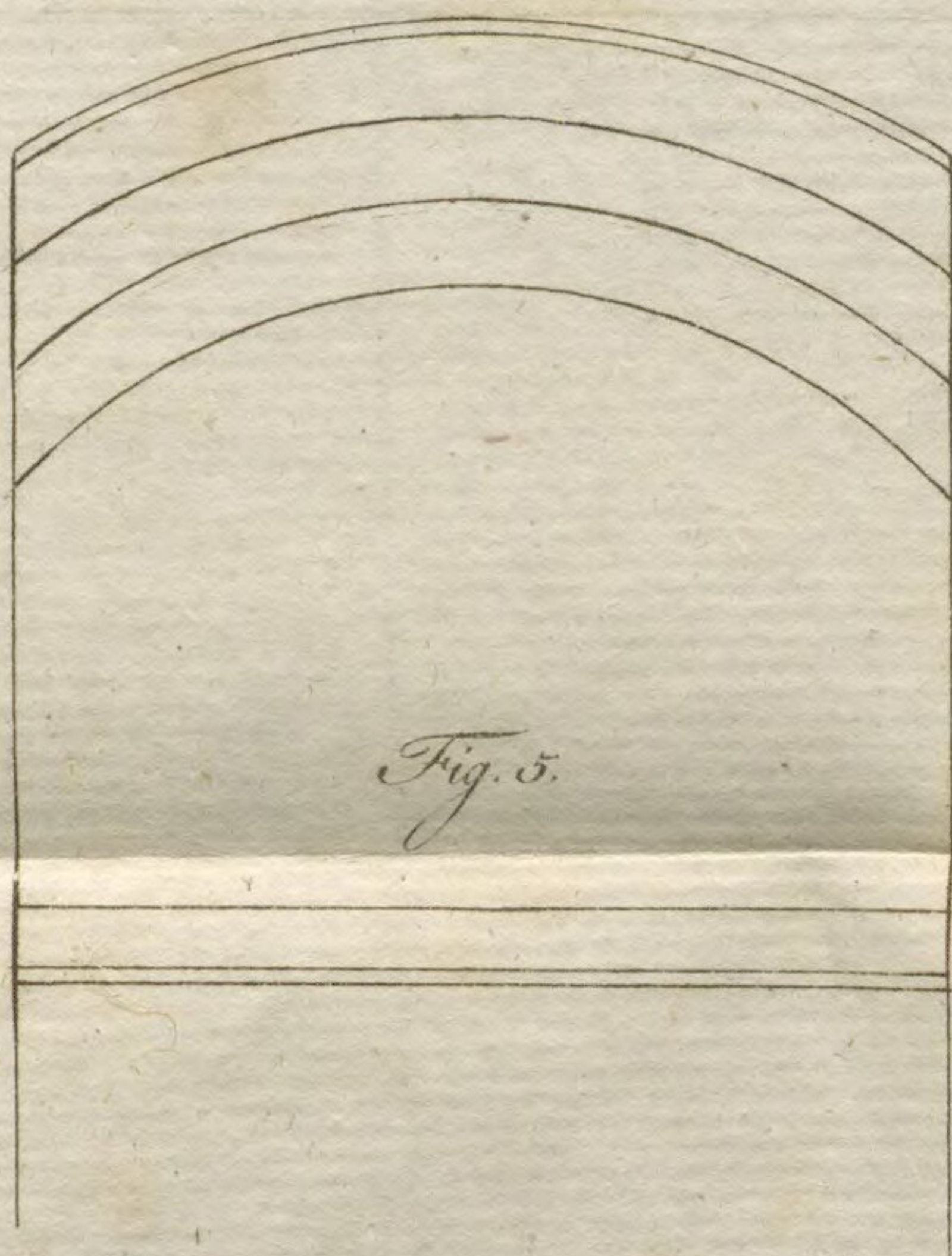


Fig. 4.

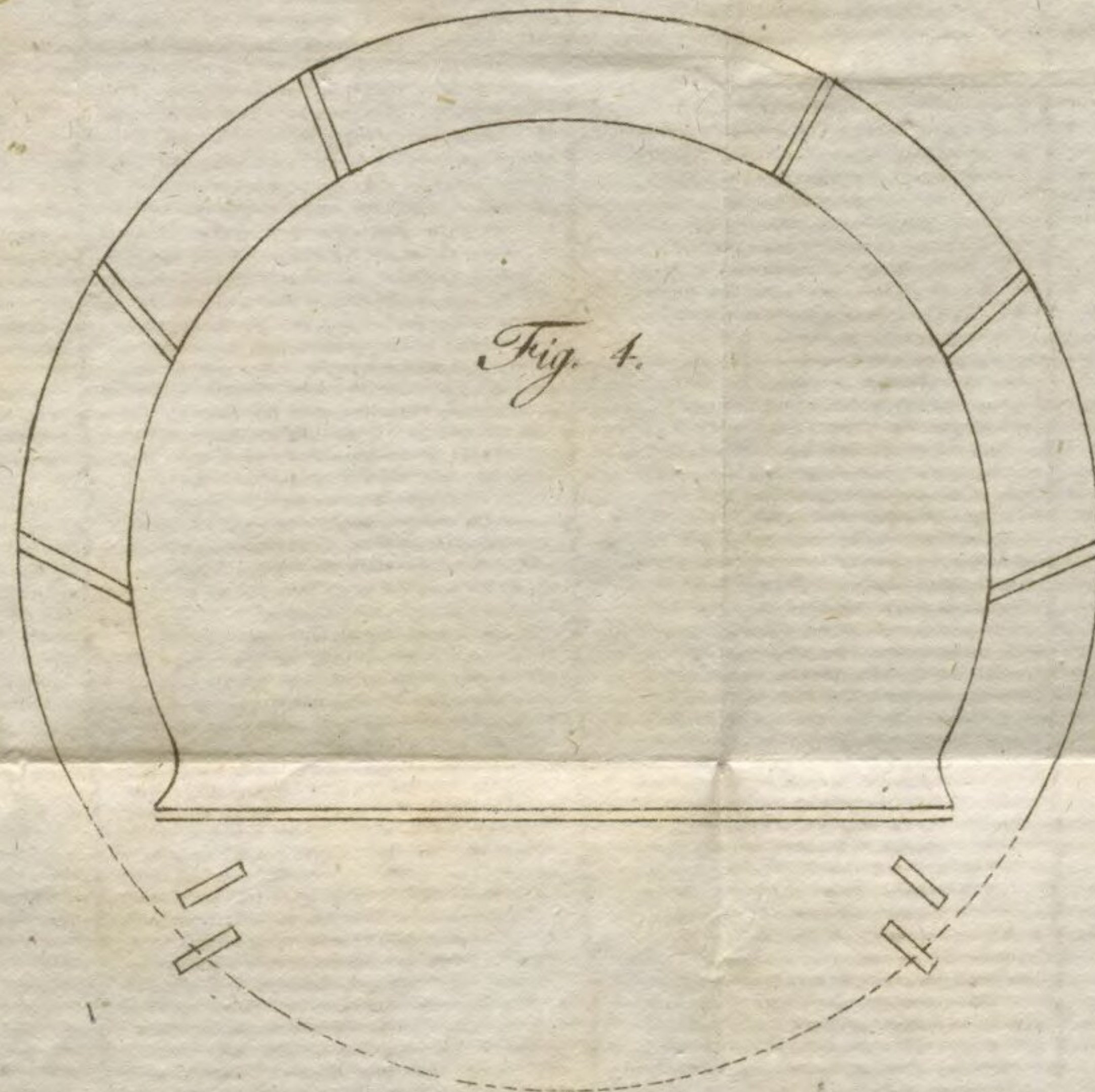
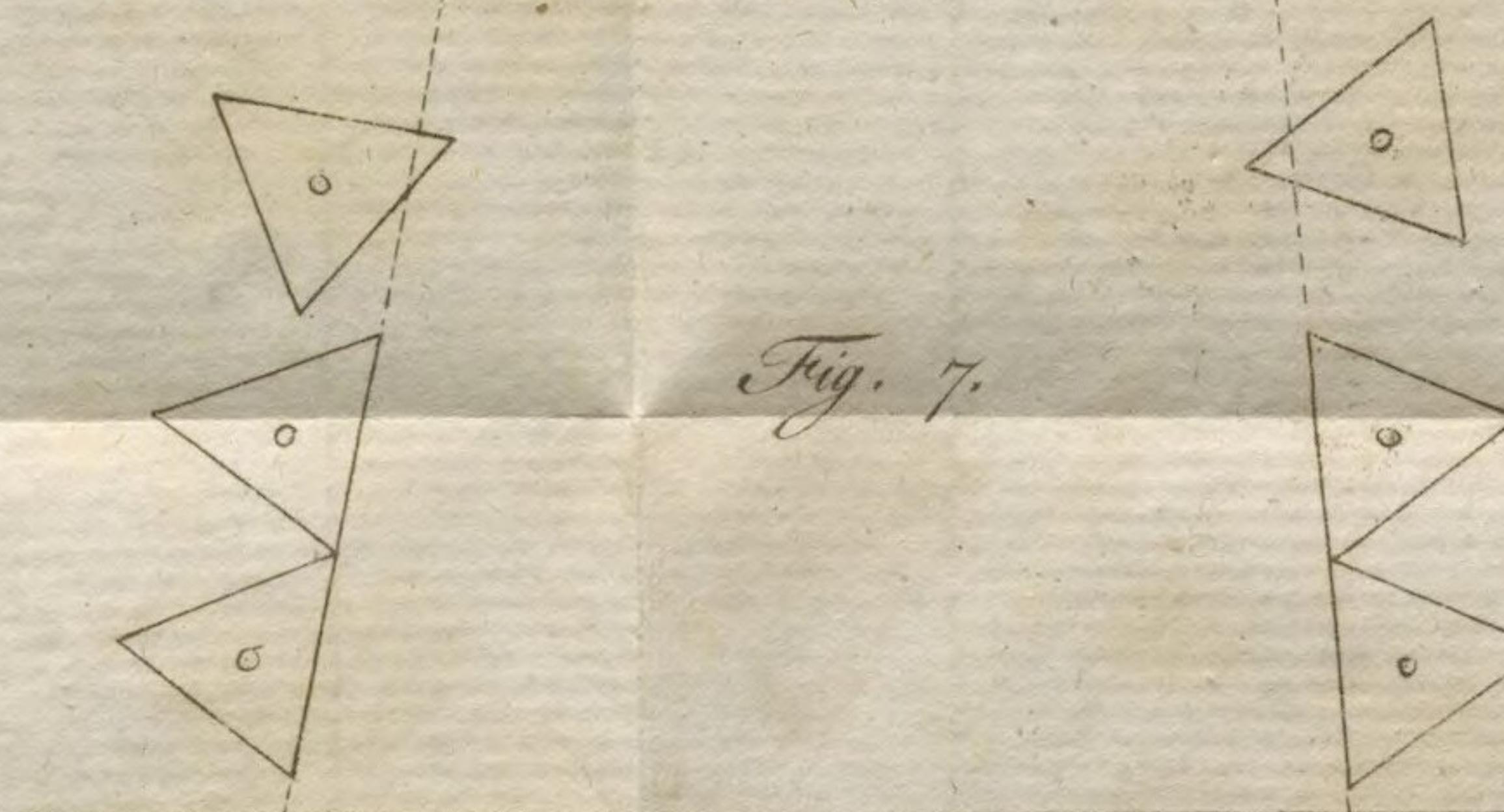
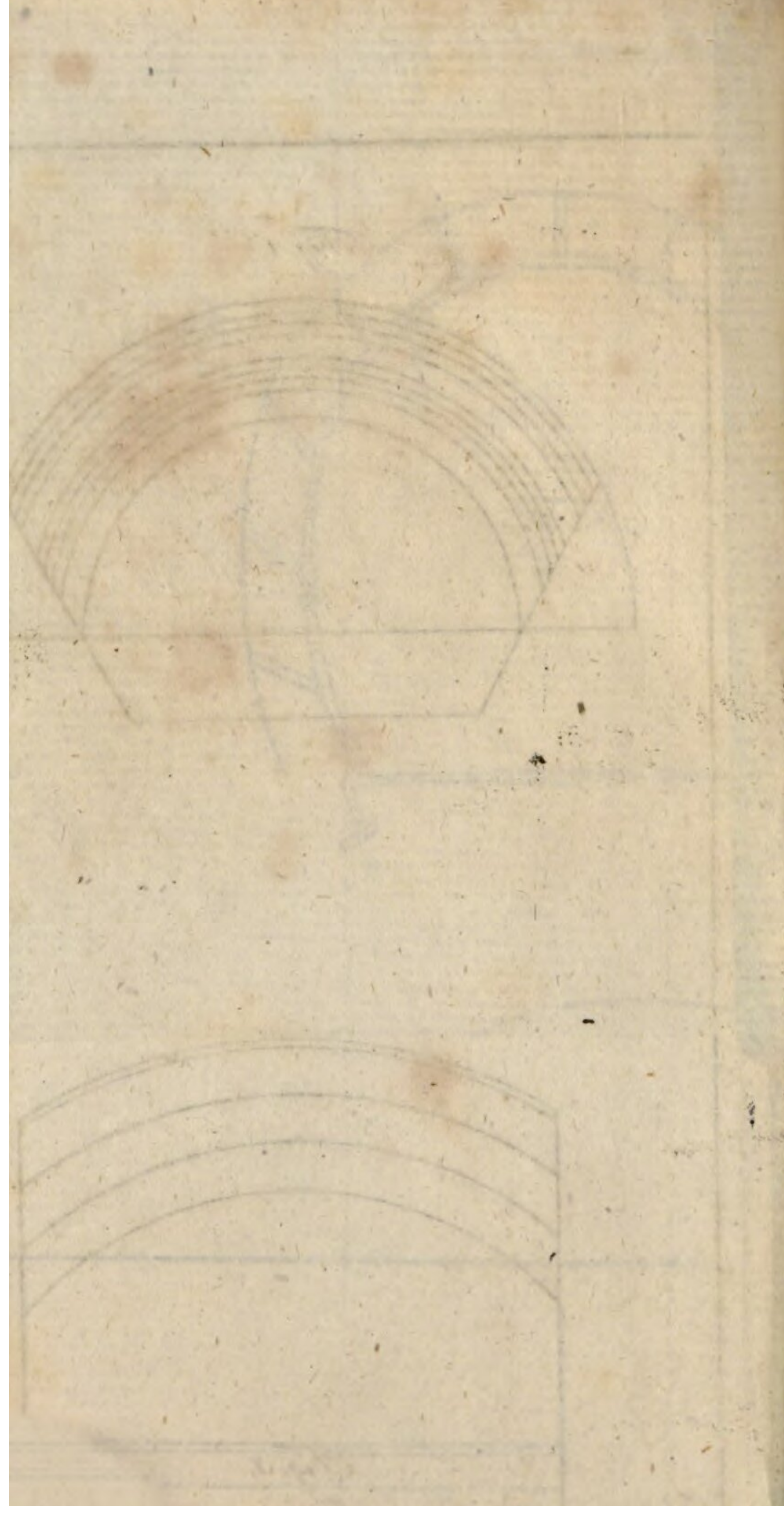


Fig. 7.



















**Schinner**







Rhode, Johann Gottlieb,

Theorie der Verbreitung des Schalles für Baukünstler

Berlin 1800

Phys.sp. 563 m

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134626-2

VD18 10667369-002